

nerac.com
PEOPLE POWERED SEARCHING

[my account](#)
[learning center](#)
[patent cart](#)
[document ca](#)
[home](#)
[searching](#)
[patents](#)
[documents](#)
[toc journal watch](#)

Format Examples

US Patent

US6024053 or 6024053

US Design Patent

D0318249

US Plant Patents

PP8901

US Reissue

RE35312

US SIR

H1523

US Patent Applications

20020012233

World Patents

WO04001234 or WO2004012345

European

EP1067252

Great Britain

GB2018332

German

DE29980239

Nerac Document Number (NDN)

certain NDN numbers can be used for patents

[view examples](#)



6.0 recommended
Win98SE/2000/XP

Patent Ordering

[help](#)

Enter Patent Type and Number: optional reference note

 GO

☐ Add patent to cart automatically. If you uncheck this box then you must *click on* Publication number and view abstract to Add to Cart.

0 Patent(s) in Cart

Patent Abstract

[Add to cart](#)

GER 1997-01-16 19525350

ANNOTATED TITLE- Vorrichtung foOr einen Leitungsabschlus" einer zwei Droachte aufweisenden Leitung

INVENTOR- Schleupen, Richard, Dipl.-Ing. 74379 Ingersheim DE

INVENTOR- Reinhardt, Juergen 74080 Heilbronn DE

APPLICANT- Robert Bosch GmbH 70469 Stuttgart DE

PATENT NUMBER- 19525350/DE-A1

PATENT APPLICATION NUMBER- 19525350

DATE FILED- 1995-07-12

DOCUMENT TYPE- A1, DOCUMENT LAID OPEN (FIRST PUBLICATION)

PUBLICATION DATE- 1997-01-16

INTERNATIONAL PATENT CLASS- G06F01342; H04B00300; B60R01602; H02J01300; H04B00330

PATENT APPLICATION PRIORITY- 19525350, A

PRIORITY COUNTRY CODE- DE, Germany, Ged. Rep. of

PRIORITY DATE- 1995-07-12

FILING LANGUAGE- German

LANGUAGE- German NDN- 203-0372-7040-2

A device for a leitungsabschluss is suggested by two-wire lines (4).; To plan suggested between the two wires (1, 2) of the two-wire line; (4) at least first and a second terminal resistance (8, 9). Both; resistances (8, 9) are switched into row. From the feeder line between; the two resistances (8,

9) a line proceeds, which is switched against; a firm tension potential, in particular mass.

EXEMPLARY CLAIMS- 1. Device for a leitungsabschluss two wires of an exhibiting line, in particular a data transmission line, by the fact characterized that a first and second terminal resistance (8, 9) between the two wires (1, 2) is intended, whereby the first terminal resistance (8) with the second terminal resistance (9) is switched into row and that the feeder line between first and second resistance (8, 9) is switched against a firm tension potential, preferably mass. 2. Device according to requirement 1, by the fact characterized that between the feeder line between the first and second resistance (8, 9) a condenser (12) is switched against the firm tension potential. 3. Device according to requirement 1 or 2, by the fact characterized that the resistance values of the first and second resistance (8, 9) are alike and correspond to the half characteristic impedance (5) of the line (4). 4. Device according to requirement 3, by the fact characterized that on the basis of the feeder line between the first and second resistance (8, 9) a third resistance (13) is switched to the firm tension potential, preferably the mass. 5. Device according to requirement 4, by the fact characterized that the third resistance (13) has a resistance value R_3 , which is determined according to the formula $ID=9/1$ $HE=21$ $WI=49$ $TI=MAT$; determines, whereby R , R are the resistance values of the first and second resistance (8, 9) and Z , Z the characteristic impedance values of the individual wires (1, 2) of the line (4) are.

NO-DESCRIPTORS

Nerac, Inc. One Technology Drive . Tolland, CT
Phone (860) 872-7000 Fax (860) 875-1749

©1995-2003 All Rights Reserved . [Privacy Statement](#) . [Report a Problem](#)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 195 25 350 A 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 06 F 13/42
H 04 B 3/00
// B60R 16/02, H02J
13/00

②1 Aktenzeichen: 195 25 350.7
②2 Anmeldetag: 12. 7. 95
④3 Offenlegungstag: 16. 1. 97

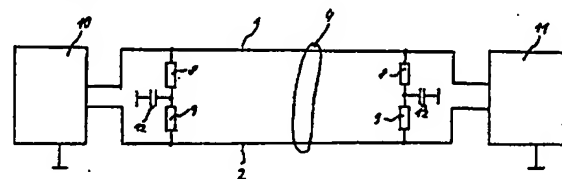
DE 195 25 350 A 1

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70489 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Schleupen, Richard, Dipl.-Ing., 74379 Ingersheim,
DE; Reinhardt, Juergen, 74080 Heilbronn, DE

⑥4 Vorrichtung für einen Leitungsabschluß einer zwei Drähte aufweisenden Leitung

⑥7 Es wird eine Vorrichtung für einen Leitungsabschluß von Zweidraht-Leitungen (4) vorgeschlagen. Dabei wird vorgeschlagen zwischen die beiden Drähte (1, 2) der Zweidraht-Leitung (4) mindestens einen ersten und einen zweiten Abschlußwiderstand (8, 9) vorzusehen. Die beiden Widerstände (8, 9) sind in Reihe geschaltet. Von der Verbindungsleitung zwischen den beiden Widerständen (8, 9) geht eine Leitung aus, die gegen ein festes Spannungspotential, insbesondere Masse, geschaltet ist.



DE 195 25 350 A 1

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Aus der DE 35 06 118 C2 ist es bereits bekannt bei einem seriellen Bus, dessen Busleitung aus einer Zweidraht-Leitung besteht, einen Abschlußwiderstand zur Verbindung der beiden Drähte der Busleitung vorzusehen. Dadurch werden Reflexionen und stehende Wellen auf der Leitung vermieden. Es ist bekannt den Abschlußwiderstand für die Datenübertragungsleitung so groß zu wählen, daß dieser dem Wellenwiderstand der Datenübertragungsleitung entspricht.

Bei derartigen einfachen Leitungsabschlüssen, treten insbesondere dann Probleme auf, wenn die Zweidraht-Leitung unsymmetrisch betrieben wird d. h., wenn z. B. durch EMV-Störstrahlung die Spannungspotentiale beider Drähte der Busleitung in die gleiche Richtung versetzt werden (Gleichtaktsignal).

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß jeder einzelne Draht der Zweidraht-Leitung mit einem Abschlußwiderstand versehen ist. Hierdurch können Gleichtaktsignale, die auf den einzelnen Drähten der Busleitung auftreten, reflexionsfrei übertragen werden. Dies ist insbesondere auch dann von Vorteil, wenn die Busleitung aufgrund eines aufgetretenen Fehlers, wie Kurzschluß eines Drahtes der Busleitung gegen Masse oder Versorgungsspannung oder Kurzschluß gegen den anderen Draht der Busleitung oder Unterbrechung einer Leitung, von Zweidraht-Betrieb auf Eindraht-Betrieb umgeschaltet wird. Die hier beschriebene Art eines Leitungsabschlusses verbessert ebenfalls die HF-Einstrahlfestigkeit der angeschlossenen Busteilnehmerstationen. Insbesondere kann mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Eingangsimpedanz für Gleichtaktsignale pro Eingang der Busteilnehmerstation deutlich verringert werden. Ebenfalls bewirkt der beschriebene Gleichtaktabschluß eine bessere Symmetrierung des Senders und verhindert dadurch das Abstrahlen von Gleichtaktanteilen auf der Zweidraht-Leitung. Auch wird eine Verringerung von Spannungsspitzen, die beim Einsatz von Gleichtakt-drosseln während der Arbitrierphase bei Masseversätzen zwischen verschiedenen Teilnehmerstationen entstehen können, bewirkt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich. So ist es insbesondere vorteilhaft, wenn ausgehend von der Verbindungsleitung zwischen ersten und zweiten Widerstand ein Kondensator gegen Masse geschaltet ist. Hierdurch werden insbesondere die auftretenden Gleichtaktkomponenten der auf der Busleitung auftretenden Signale abgeleitet, so daß sie nicht in die jeweilige Busteilnehmerstation übertragen werden.

Weiterhin vorteilhaft ist, daß die Widerstandswerte des ersten und zweiten Widerstandes betragsmäßig gleich sind und dem halben Wellenwiderstand der Zweidraht-Leitung entsprechen. Dadurch wird erreicht, daß die Zweidraht-Leitung korrekt mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen ist und gleichzeitig auch ein Ab-

schlußwiderstand für die Eindraht-Leitungen in Verbindung mit der Masseleitung vorgesehen ist. Falls die Wellenwiderstände der Eindraht-Leitungen in einem konkreten Anwendungsfall sehr hoch ohmig sind bzw. deutlich höher als der Wellenwiderstand der Zweidraht-Leitung, kann durch einen zusätzlichen Reihenwiderstand zwischen Kondensator und Verbindungsleitung der beiden gleichgroßen Widerstände ein entsprechender optimaler Abschlußwiderstand für den Wellenwiderstand der Eindraht-Leitungen erreicht werden. Sehr vorteilhaft ist, wenn der zusätzliche Reihenwiderstand einen solchen Widerstandswert aufweist, daß er vermehrt um den Widerstandswert des ersten oder zweiten Widerstandes dem Wellenwiderstand der Eindraht-Leitung der Busleitung entspricht. In diesem Fall ist auch jede Eindraht-Leitung der Busleitung optimal abgeschlossen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Zweidraht-Leitung gegenüber einer Masseebene; Fig. 2 einen herkömmlichen Leitungsabschluß einer Zweidraht-Datenübertragungsleitung; Fig. 3 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Leitungsabschlusses für eine Zweidraht-Datenübertragungsleitung und Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel für einen Leitungsabschluß einer Zweidraht-Datenübertragungsleitung.

Beschreibung der Erfindung

In Fig. 1 bezeichnet die Bezugszahl 1 einen ersten Draht einer Zweidraht-Datenübertragungsleitung. Die Bezugszahl 2 bezeichnet einen zweiten Draht der Zweidraht-Datenübertragungsleitung. Mit der Bezugszahl 3 ist eine Masseebene bezeichnet. Diese kann bei einer konkreten Realisierung einer Datenübertragungsstrecke in einem Kraftfahrzeug beispielsweise durch das Karosserieblech gegeben sein. Die Zweidraht-Datenübertragungsleitung hat einen Wellenwiderstand, der in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 5 bezeichnet ist. Der Wellenwiderstand der Zweidraht-Datenübertragungsleitung errechnet sich nach der bekannten Gleichung $Z = (L'/C')^{1/2}$. Dabei ist Z der Wellenwiderstand, L' der Leitungsinduktivitätsbetrag und C' der Leitungskapazitätsbetrag. Bei einer Koaxialleitung beträgt der Wellenwiderstand beispielsweise ca. 60 Ohm. In der in Fig. 1 dargestellten Anordnung sind aber auch noch andere Wellenwiderstände 6 und 7 zu berücksichtigen. Diese resultieren aus dem Induktivitätsbetrag der einzelnen Drähte 1 oder 2 und dem Kapazitätsbetrag, der durch den Abstand zur Masseebene und dem jeweiligen Draht 1 oder 2 gegeben ist (s. Formel).

In Fig. 2 bezeichnet die Bezugszahl 10 eine erste Busteilnehmerstation und die Bezugszahl 11 eine zweite Busteilnehmerstation. Beide Busteilnehmerstationen 10 und 11 sind durch eine Zweidraht-Datenübertragungsleitung 4 mit den beiden Drähten 1 und 2 miteinander verbunden. Herkömmlicherweise ist bei jeder Busteilnehmerstation 10, 11 ein Abschlußwiderstand 8 vorgesehen. Dieser Abschlußwiderstand 8 berücksichtigt aber nur den Wellenwiderstand der aus beiden Drähten 1, 2 bestehenden Zweidraht-Leitung 4 resultiert. Für jeden einzelnen Draht, der wie beschrieben zusammen mit der Masse ebenfalls einen Wellenwiderstand aufweist, ist jedoch kein eigener Abschlußwiderstand vorgesehen.



Dadurch können insbesondere bei Gleichtaktsignalen auf den einzelnen Drähten immer noch Reflexionen bzw. stehende Wellen entstehen, die insbesondere zu einer ungewünschten HF-Abstrahlung führen können.

Fig. 3 zeigt einen verbesserten Leitungsabschluß für eine derartige Zweidraht-Datenübertragungsleitung bei zwei Busteilnehmerstationen. Gleiche Bezugszahlen wie in Fig. 2 bezeichnen die gleichen Komponenten, wie schon zuvor im Zusammenhang mit Fig. 2 erläutert. Darüber hinaus ist dargestellt, daß zwischen den Drähten 1, 2 der Zweidraht-Datenübertragungsleitung zwei Widerstände 8 und 9 in Reihe geschaltet sind. Eine solche Schaltung ist für jede Busteilnehmerstation vorgesehen. Zusätzlich ist an die Verbindungsleitung der beiden Widerstände 8, 9 ein Kondensator 12 gegen Masse geschaltet. Als Beispiel wird angenommen, daß die Zweidraht-Datenübertragungsleitung 4 einen Wellenwiderstand 5 von 120 Ohm aufweist. In diesem Fall werden die Abschlußwiderstände 8 und 9 beide zu 60 Ohm gewählt. In Summe ist dann die Zweidraht-Leitung mit 120 Ohm abgeschlossen, was genau dem Wellenwiderstand der Zweidraht-Leitung 4 entspricht. Gleichzeitig ist dadurch auch erreicht, daß ein gewisser Abschlußwiderstand für die einzelnen Drähte der Zweidraht-Leitung 4 vorhanden ist. Dieser Abschlußwiderstand ist für den Draht 1 durch den Widerstand 8 gegeben, der über den Kondensator 12 nach Masse geschaltet ist. Für den Draht 2 ist der Abschlußwiderstand durch den Widerstand 9 gegeben, der ebenfalls über den Kondensator 12 nach Masse geschaltet ist. Es ergibt sich also ein Abschlußwiderstand von 60 Ohm für jeden einzelnen Draht 1, 2 der Zweidraht-Datenübertragungsleitung 4.

Der Kondensator 12 sollte induktivitätsarm sein und für den betrachteten Frequenzbereich einen Kurzschluß darstellen und kann z. B. mit 4,7 nF gewählt werden. Die Größe des Kondensators entscheidet darüber, in welchem Frequenzbereich Gleichtakt-HF-Störungen wirksam unterdrückt werden können. Bei der genannten Wahl von 4,7 nF, ist eine breitbandige Unterdrückung von Gleichtakt-HF-Störungen bei den erwähnten Abschlußwiderständen von 60 Ohm gegeben.

In Fig. 4 bezeichnen die gleichen Bezugszahlen wie in Fig. 3 die gleichen Komponenten, wie schon zuvor erläutert. Zusätzlich ist zwischen Kondensator 12 und Verbindungspunkt der beiden Widerstände 8 und 9 ein dritter Widerstand 13 vorgesehen. Dieser Widerstand 13 ist nur wirksam als zusätzlicher Abschlußwiderstand für die einzelnen Drähte 1 und 2. Der Abschlußwiderstand für die Zweidraht-Leitung 4 wird dadurch nicht verändert, er besteht weiterhin aus der Summe der Widerstände 8 und 9. Bei Gleichtaktstörungen wirken die Wellenwiderstände parallel und es sind auch die Widerstände 8 und 9 parallel anzusehen.

Für die Bestimmung der Größe des dritten Widerstandes 13 läßt sich daher folgende Formel verwenden:

$$R_3 = (Z_2 \parallel Z_3) - (R_1 \parallel R_2)$$

wobei Z_2 , Z_3 dem Wellenwiderstand 6, 7 des einzelnen Drahtes 2, 1 der Zweidrahtleitung entspricht und R_1 , R_2 dem Widerstandswert des Abschlußwiderstandes 8, 9 entspricht.

In anderer Form lautet die Formel:

$$R_3 = \frac{Z_2 \cdot Z_3}{Z_2 + Z_3} - \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Hiermit ist es also möglich, den optimalen Abschlußwiderstand für den einzelnen Draht in Verbindung mit der Masseleitung zu wählen. Sollte sich bei Messungen herausstellen, daß der Wellenwiderstand der Eindraht-Leitung 1 oder 2 einen Wert von 200 Ohm besitzt, so müßte der Widerstand 13 als 70 Ohm-Widerstand gewählt werden. Somit ergibt sich dann der optimale Abschlußwiderstand von 200 Ohm für die jeweilige Eindraht-Leitung.

Der erfindungsgemäße Leitungsabschluß kann besonders vorteilhaft bei dem aus dem Stand der Technik bekannten CAN-Bus (controller area network) eingesetzt werden. Bei diesem werden die Drähte 1, 2 der Zweidraht-Datenübertragungsleitung symmetrisch von den Treiberbausteinen der jeweiligen Busteilnehmerstation angesteuert. In Fig. 5 ist für die beiden möglichen Buspegel dominant und rezessiv dargestellt, welche Spannungspegel gegenüber der Masse jeweils an den Busleitungen 1, 2 anliegen. Der Kondensator 12 bewirkt zusätzlich eine bessere Symmetrierung der auf den Busleitungen auftretenden Signale, insbesondere in dem Fall, wenn der entsprechende Treiber die Leitungen schwach unsymmetrisch ansteuert. Hierdurch wird gleichzeitig auch das Abstrahlen von Gleichtaktanteilen durch die unsymmetrische Ansteuerung der Zweidraht-Leitung behindert.

Die Erfindung ist überall dort vorteilhaft einsetzbar, wo hochfrequente Signale über Zweidraht-Leitungen übertragen werden. Hier sind insbesondere serielle Bussysteme sowohl für den Einsatz im Kraftfahrzeug, als auch für stationäre Anwendungen z. B. bei Feldbussen zur Industrieautomation, etc. angesprochen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für einen Leitungsabschluß einer zwei Drähte aufweisenden Leitung, insbesondere einer Datenübertragungsleitung, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster und zweiter Abschlußwiderstand (8, 9) zwischen den zwei Drähten (1, 2) vorgesehen ist, wobei der erste Abschlußwiderstand (8) mit dem zweiten Abschlußwiderstand (9) in Reihe geschaltet ist und daß die Verbindungsleitung zwischen erstem und zweitem Widerstand (8, 9) gegen ein festes Spannungspotential, vorzugsweise Masse, geschaltet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Verbindungsleitung zwischen dem ersten und zweitem Widerstand (8, 9) ein Kondensator (12) gegen das feste Spannungspotential geschaltet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandswerte des ersten und zweiten Widerstandes (8, 9) gleich sind und dem halben Wellenwiderstand (5) der Leitung (4) entsprechen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ausgehend von der Verbindungsleitung zwischen dem ersten und zweiten Widerstand (8, 9) ein dritter Widerstand (13) zu dem festen Spannungspotential, vorzugsweise der Masse, geschaltet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Widerstand (13) einen Widerstandswert R_3 hat, der sich nach der Formel



$$R_3 = \frac{Z_2 \cdot Z_3}{Z_2 + Z_3} - \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

bestimmt, wobei R_1 , R_2 die Widerstandswerte des ersten und zweiten Widerstandes (8, 9) sind und Z_2 , Z_3 die Wellenwiderstandswerte der einzelnen Drähte (1, 2) der Leitung (4) sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

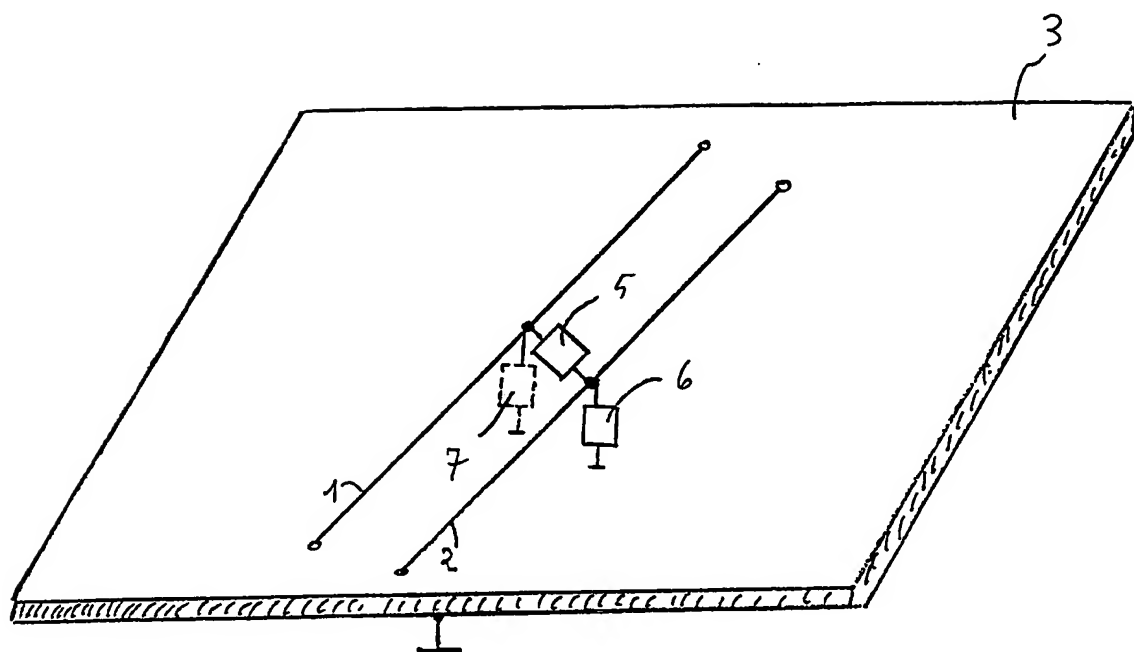


Fig. 1

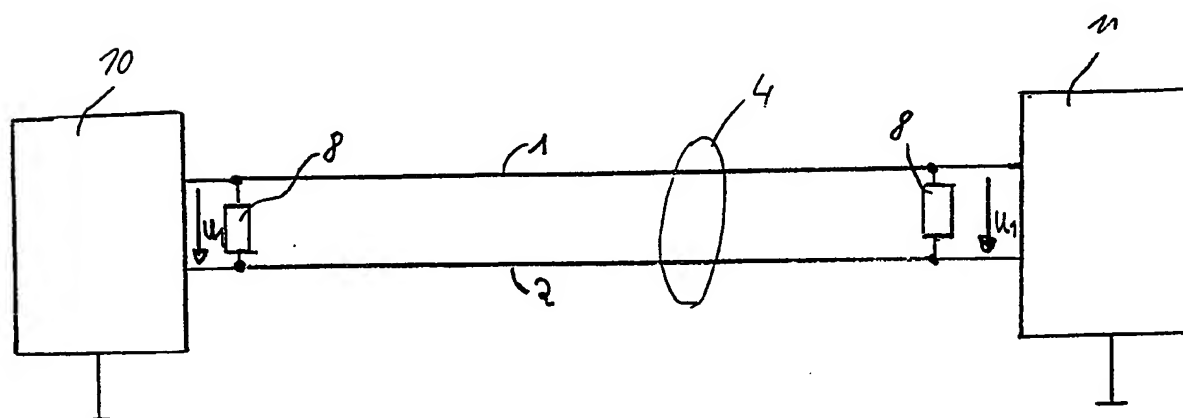


Fig. 2

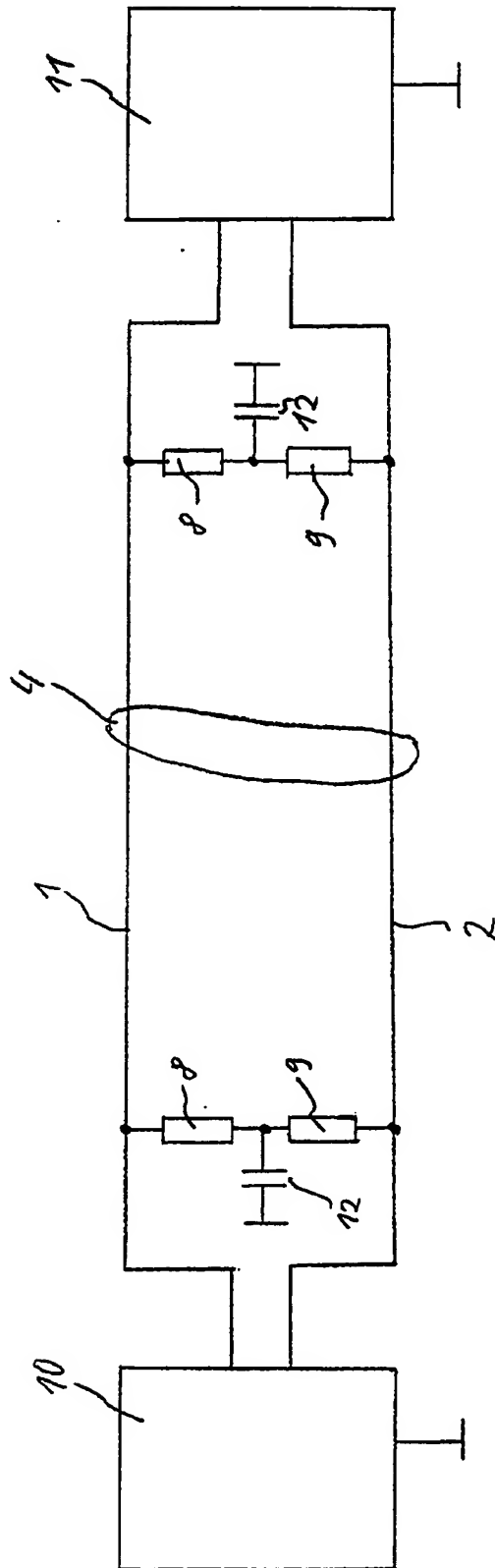


Fig. 3

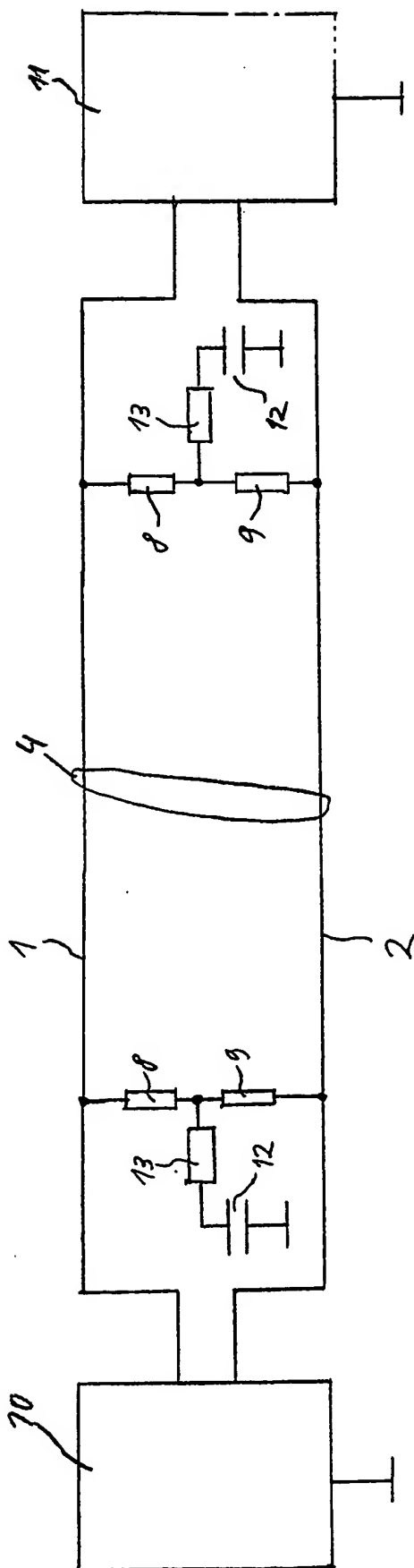


Fig. 4



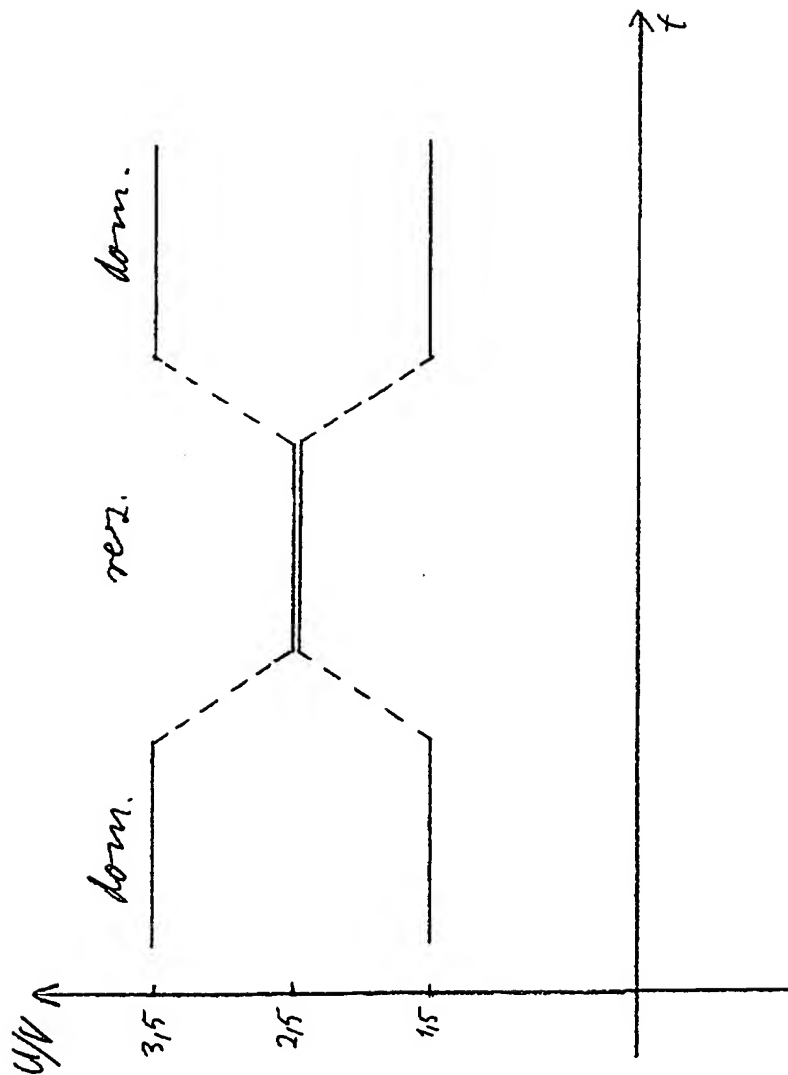


Fig. 5